

⑫ 公表特許公報 (A)

平2-503110

⑩Int.Cl.
F 23 R 3/52
F 02 C 3/08
7/18

識別記号

厅内整理番号
7616-3C
7910-3G
Z
7910-3G※

審査請求 未請求
予備審査請求 未請求

部門(区分) 5 (3)

⑬公表 平成2年(1990)9月27日

(全 8 頁)

⑭発明の名称 接線方向冷却空気噴射を持つ環状燃焼器

⑮特 願 平1-502372
⑯⑰出 願 昭63(1988)12月21日

⑮翻訳文提出日 平1(1989)8月17日

⑯国際出願 PCT/US88/04582

⑰国際公開番号 WO89/06308

⑱国際公開日 平1(1989)7月13日

優先権主張 ⑭1987年12月28日⑮米国(U S)⑯138,342

⑭発明者 シエクルトン、ジャック・アール

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92110、サン・ディエゴ、ハートフォード・ストリート 2409

⑭発明者 アーチボルド、ジョン・ビー

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92037、ラヨーラ、キヤンドルライト・ドライブ 5554

⑮出願人 サンドストランド・コーポレーション

アメリカ合衆国、イリノイ州 61125、ロックフォード、ビー・オーブックス 7003、ハリソン・アベニュー 4949

⑯代理人 弁理士 曾我道照 外4名

⑭指定期 AT(広域特許), BE(広域特許), CH(広域特許), DE, DE(広域特許), FR(広域特許), GB, GB(広域特許), IT(広域特許), JP, LU(広域特許), NL(広域特許), SE(広域特許)

最終頁に続く

請求の範囲

1. 压縮機羽根およびタービン羽根を有するロータと、
压縮機羽根の一方の側に隣接した入口と。

よう に 該 ハウジング お よび 燃 焼 器 の 内 部 に 延び て いる 該
求 の 範 囲 第 2 項 記載 の ガス テ ー ビ ン。

压縮機羽根の他方の側に隣接したディフューザと、
ロータの回転を生じるよう に タービン羽根に高温ガス

4. 燃料噴射器は端部が一次燃焼環状室内に在る燃料ノズルと、該端部を取り囲む燃焼支持ガスのための噴霧ノズルとを有している 該求 の 範 囲 第 1 項 記載 の ガス テ ー ビ ン。

を 向 け る べく タービン羽根に隣接したノズルと、
ロータ回りのほゞ放射方向に並びる壁によって連接さ

5. 压縮機羽根およびタービン羽根を有するロータと、
压縮機羽根の一方の側に隣接した入口と。

れた放電方向の内壁と外壁を有すると共に、ノズルに接続された出口と、該出口から離れた壁によって区画される一次燃焼環状室と、この一次燃焼環状室に対する複数個の燃料噴射器とを有し、該燃料噴射器が一次燃焼環状室の回りにはゞ等角度に間隔を置いて設けられ且つ大体

压縮機羽根の他方の側に隣接したディフューザと、
ロータの回転を生じるよう に タービン羽根に高温ガス

を 向 け る べく タービン羽根に隣接したノズルと、
ロータ回りに在って、ノズルへの出口と、内壁およ

び該内壁から離れた外壁並びに連絡する放電方向壁と、
該壁の各々の回りにはゞ等角度に間隔を置き且つ間連した壁にフィルム状に空気をほゞ放電方向に噴射するよう

形成された環状燃焼器と、
ほゞ放電方向に該一次燃焼環状室内に冷却空気のフィ

6. ロータの回りに在って、ノズルへの出口と、内壁およ
び該内壁から離れた外壁並びに連絡する放電方向壁と、
該壁の各々の回りにはゞ等角度に間隔を置き且つ間連した壁にフィルム状に空気をほゞ放電方向に噴射するよう

ルム状流れを噴射するための少なくとも1つの該壁と協同する噴射装置と、

7. 冷却空気フィルム噴射器は間連した壁の一列の開口と、該開口の列と壁が重なり且つ間隔を置いた冷却条片とを有している 該求 の 範 囲 第 5 項 記載 の ガス テ ー ビ ン。

を備えたガス テ ー ビ ン。

8. 各冷却空気フィルム噴射器は間連した壁の一列の開口と、該開口の列と壁が重なり且つ間隔を置いた冷却条片とを有している 該求 の 範 囲 第 5 項 記載 の ガス テ ー ビ ン。

2. 噴射装置はディフューザから压縮空気を受けるように
該ディフューザと液体連通した冷却空気開口を有する 該
求 の 範 囲 第 1 項 記載 の ガス テ ー ビ ン。

9. 冷却条片は夫々平らな "S" 字形の形状の断面を有して
いる 該求 の 範 囲 第 6 項 記載 の ガス テ ー ビ ン。

3. 燃焼器と間隔を置いて燃焼器を取り囲み且つ該ディフ
ューザと液体連通した圧縮ガスハウジングを有し、冷却空

10. 列および内外壁と間連した条片はほゞ噴射方向に延びて
いる 該求 の 範 囲 第 6 項 記載 の ガス テ ー ビ ン。

気開口はハウジングおよび燃焼器から圧縮空気を受ける

明細書

接線方向冷却空気噴射を持つ環状燃焼器

発明の分野

この発明はガスタービン、特にガスタービンに使用する改良された燃焼器に関するものである。

発明の背景

ガスタービンにおける周方向タービン入口の均一な温度分布の達成が強く望まれていることが長く知られている。均一な分布は、熱いガスに晒されるタービンの当該部材の寿命を延長すると共に作動効率を最大にするよう熱スポットと冷スポットを最小にする。

環状燃焼器を有するガスタービンのタービン入口の均一な温度分布を達成するために、燃料が燃焼空気内に均一に分布されることを確実にするように多数の燃料噴射器を設けるようにしている。燃料噴射器は、多数の燃料噴射器の使用が経済的に十分でないために非常に高価である。更に、燃料消費を変えずに燃料噴射器の数をタービンにおいて増やす場合に、各燃料噴射器の燃料の流通面積は小さくなる。燃料流通路が順次小さくなると、噴射器は燃料中の非常に小さな汚染物質によって詰まる傾向にある。

これは更に多数の燃料噴射器の使用によって行われるべく求められる非常な問題を生じる。特に、汚れた燃料噴射器は、熱および冷スポットが生じる結果を留す環状

燃焼器のタービン入口の不均一な温度に起因する。

この困難を避けるために、この様な噴射器が或る種の接線方向構成成分を以って環状燃焼室内に燃料を噴射する程度に、複数個の噴射器を用いる多數の軸方向噴射が変更されることが従来から示唆されている。燃料と燃焼支持ガスの合成渦巻は一層均一な燃焼を設けるように燃料と空気のより一層均一な混合を設けて、タービン入口温度の一層の周方向の均一性を從って達成する。併し乍ら、この解決は、費用を低減すると共に詰まる傾向のある非常に小さな燃料流通路を有する噴射器の使用を避けるために、多數の燃料噴射器を省略する要求を与えることなく且つ1つ以上の噴射器が詰まる時に、熱乃至は冷スポットの存在を最小にすることだけを与えている。

この発明は上述の問題を1つ以上解決することに向かっている。

発明の要約

この発明の主な目的はガスタービンの新規で改善された環状燃焼器を提供することにある。特に、この発明の目的は、多數の燃料噴射器を最小に出来ると共に、燃料噴射器の詰まる可能性が最小な周方向タービン入口温度分布が均一に維持された燃焼器を提供することにある。

この発明の推奨実施例は、圧縮機羽根とタービン羽根を有するロータを備えたガスタービンによって上述の目的を達成する。入口は圧縮機羽根の一方の側に隣接して

配置され、ディフューザーが圧縮機羽根の他方の側に隣接して設けられる。ノズルはロータを回転するようタービン羽根に熱いガスを向けるようタービン羽根に隣接して設けられ、放射方向に延びる壁によって連結された軸方向に延びる内外壁はロータ回りに設けられてノズルに連結された出口と出口から離れた一次環状燃焼室とを有している。複数個の燃料噴射器は一次環状燃焼室に対して該燃焼室の回りに実質的に等間隔に隔てられて設けられている。これら燃料噴射器は大体接線方向に一次環状燃焼室内に燃料を噴射するよう構成されている。環状燃焼器の1つ以上の壁のための冷却空気が1つ以上の燃焼器壁の内側または内外両側に沿ってフィルム形の状態に接線方向に導入される。接線方向に流れるフィルム状の冷却空気の使用は、作動効率を高めるように一次環状燃焼室内の完全な蒸発を許す噴射された燃料の軸方向に働く傾向を減少するように作用する。更に、圧縮機からの空気流の環状モーメントは、全体的圧力損失を低減して作動効率を高めるように保存される。

フィルム状冷却空気の噴射は環状燃焼器の1つ以上の壁の冷却空気開口の使用にて為される。

空気フィルム噴射が燃焼器の放射方向内壁乃至は外壁を介して行われる場合に、複数の軸方向に延びる列の開口の配置を介して好適に行われ、他方、燃焼器の放射方向に延びる壁を介した冷却空気フィルム噴射は放射方向

に延びる列の開口の使用によって行われる。

いずれの場合も、平らな“S”字形に幾らか似た形を持った細長い冷却条片が用いられる。冷却条片は1つの縁が環状燃焼器に対応する壁に固着され、反対の縁は壁から離れている。両側の縁は対応する冷却空気開口の列の上に在って、放射方向内外壁の場合には軸方向を向き、放射方向に延びる壁の場合にはほり方向を向いている。両側の縁は、壁に夫々取付けられた縁から環状燃焼器内の溝巻きの方向の下流にある。従って、冷却空気開口を経て燃焼器に入る空気は接縁方向に開通した壁に近接して冷却条片によって向けられ、これによって冷却空気フィルムを生じる。

推奨実施例に従えば、冷却空気開口はディフューザから圧縮空気を受けるようにディフューザと液体連通している。

一周の推奨実施例において、燃料噴射器は両端が一次環状燃焼室内に在る燃料ノズルと、燃料噴射器燃料ノズルの各端部を取り囲む燃焼支持空気の空気噴霧ノズルとを有している。

この発明は、燃焼器と隔壁を置いて燃焼器を取り囲みディフューザと液体連通した圧縮空気ハウジングの使用を意図している。冷却空気開口は圧縮空気を燃焼器から受けるようにハウジングの内面と燃焼器に開口している。

他の目的と利点は添付図面に開通した以下の説明から

明らかになろう。

図面の簡単な説明

第1図はこの発明に従って造られたターピンの幾分概略的な断面図。

第2図は第1図の2-2線に大体沿った概略断面図、第3図はこの発明を用いることが出来る冷却条片の概略的な拡大断面図。

である。

発明を実施するための最も良の形態

この発明に従って造られたガスターピンの推奨実施例は半径流ガスターピンの形にて図面に示されている。併し乍ら、この発明はこれに限定されるものでなく、環状燃焼器を必要とするどんな形のターピンや他の燃料燃焼器にも適用出来るものである。

ターピンは図示しない軸受によって支承された回転軸10を有する。回転軸10の一端に隣接して入口12が在る。回転軸10は、通常の構成とすることが出来るロータ14が取付けられている。従って、回転軸10は入口12近くに複数個の圧縮機羽根16を有する。圧縮機羽根16が圧縮機羽根16に隣接して設けられ、圧縮機羽根16の放射方向外端の直ぐ放射方向方に通常のディフューザ20が在る。

圧縮機羽根16と反対側のロータ14には複数個のターピン羽根22が在る。ターピン羽根22の直ぐ放射方

向外方には環状ノズル24が在って、燃焼器26からの熱い燃焼ガスを受けるように出来る。圧縮機羽根16と被い18とディフューザ20とを有する圧縮機は熱い空気を燃焼器26に供給し、希釈空気通路27、28を経てノズル24に燃焼ガスと一緒に供給する。言い換れば、燃焼器26からの燃焼の熱いガスはノズル24を経てターピン羽根22に対して向けられて、ロータ14および回転軸10を回転する様になる。勿論、回転軸10は有効な仕事の実施を必要とする或る種の装置に連結出来る。

ターピン羽根被い29は燃焼器26に嵌合されてノズル24からの流通路を遮断して、膨張するガスをターピン羽根22の部分に閉じ込める。

燃焼器26はほり円筒形の内壁32とほり円筒形の外壁34とを有している。これら2つの内外壁32、34は同心に成っていると共に、燃焼器26の環状内部38からノズル24への出口として作用する縮小部36にて一緒になっている。ほり放射方向に延びて内外壁32、34と同心に成った第3の壁39は環状内部38を形成するよう内外壁32、34を連結している。

出口36の反対側で壁39と隣接して、燃焼器26の環状内部38は一次燃焼領域40を有する。この一次燃焼領域40は、一次燃料の燃焼が起る領域であることを意味している。他の燃焼は或る場合には出口36の方

に向に一次燃焼領域40から下流に起こることが有る。先に述べた様に、ノズル24を経てターピン羽根22に利用するために適宜な温度にガスの燃焼を冷却するように一次燃焼領域40の下流の燃焼器26内に通路27、28を経て希釈空気を噴射するために構成が造られる。燃焼器26への希釈空気の大部分が通路28を通って生じるように通路27、28が構成されていることが注目される。勿論、これは、燃焼器26の壁32、34、39の侵れた対流冷却を設けてこれら壁32、34、39上の熱スポットの形成を防止するようほり放射方向の内外壁32、34と第3の壁39との回りに希釈空気の大部分を流すことを要求している。

どんな場合にも、一次燃焼領域40がほり放射方向の内外壁32、34と第3の壁39とによって形成される環状室または環状空間であることが理解されよう。

別の壁44が内外壁32、34と大体同心に成ってい、内外壁32、34の放射方向外方に設けられている。壁44はディフューザ20の出口に延びていて、圧縮機から燃焼器26に圧縮空気を受けて向いている。

第2図に明示される様に、燃焼器26には複数個の燃料噴射ノズル50が設けられている。燃料噴射ノズル50は端部52が一次燃焼領域40内に設けられていて内壁32に対して大体接線方向に形成されている。燃料噴射ノズル50は必然的にではなく、一般的に燃料噴射を

特表平2-503110(4)

行うように漏巻発生オリフィス(図示しない)における燃料の圧力低下を用いている。管路54がノズル50を取り囲んでいる。圧縮機からの高速空気が、燃料噴射を高めるように管路54を通って流れれる。従って、管路54は空気噴射管路として作用する。図示の実施例におけるように漏巻発生オリフィスが使用されない時に、管路54を通って流れれる高速空気はノズル50を出た燃料が噴射される手段である。

燃料噴射ノズル50は一次燃焼領域40の回りに等角度に設けられ、燃焼支持空気ジェット56と成ることが出来る各組の開接ノズル50間に適宜に配置される。使用する時に、ジェット56は外壁34に設けられて、内外壁32、34によって形成される空気供給環状室と一次燃焼領域40の間に流体連通を達成する。これらジェット56は、明らかになる様に幾分一般的と呼ばれる“屈曲管”とすることが出来る。また、これらジェット56は、ジェット56を通りて入る燃焼支持空気が内壁32に対して大体接線方向に一次燃焼領域40に入るよう方向付けられている。

好適には、ノズル50とジェット56は同一平面、または出口36から離れた比較的密接して隔たった平面内に在る。この様な平面は回転軸10の軸心と直角に成っている。

エンジンの意図される使用が多量の抽気の供給を必要

同様に、壁39の場合には、一連のほり放射方向に延びる列の孔74が在る。明確に理解出来る様に、孔70、72、74は、壁44と外壁34により形成される環状室と、壁39と壁44に連結された壁80によって形成される放射方向に延びる環状室と、内壁32と連結壁82によって形成される連結環状室との間に流体連通を達成する。

孔70、72、74と冷却条片86、88、90を通して内部環状室38に入る冷却空気の接線方向のフィルム状の流れは内外壁32、34と壁39に夫々作用される。

この様な構成の結果、燃焼器26の回りを環状に流れれる空気は内外壁32、34と壁39の外部対流冷却によって燃焼器26から除去する。同様に、孔70、72、74を経て環状室38内に流れれるフィルム状空気流に基く環状室38と向き合う内外壁32、34と壁39の側部の冷却空気フィルムは燃焼器26内のフレームから内外壁32、34と壁39への熱の流入を最小にする。

従って、推奨実施例では、全ての内外壁32、34と壁39の内面全体が空気のフィルムで完全に被われる。燃焼器の内壁を完全に冷却する能力は特に燃焼器の大きさを小さくする場合には達成が困難である。併し、こゝに説明された様な空気の接線方向の噴射の新規な技術は、改善された壁冷却を設けるように完全な壁を被うフィル

とする時に、壁44の外面に固着された抽気用漏巻ケーシング60によって取り囲まれた一連の出口開口58が壁44に設けられている。従って、通常の目的のために使用される抽気漏巻ケーシング60からの出口(図示しない)にて有効に造ることが出来る。

種々な理由による内外壁32、34と壁39との不都合な熱スポットの形成を防止するために、この発明は内部環状室38と向き合う内外壁32、34と壁39の壁面上に冷却空気フィルムを流すための手段の構成を意図している。更に、この発明は、輪心方向と対向するようほり接線方向に内部環状室38内に冷却空気フィルムが噴射される装置を設けている。

好適には、噴射は内外壁32、34と壁39の各々に沿って設けられるが、或る場合にはこの様な噴射は所要される如くに既存の新規な壁よりも少ない壁に起こることが出来る。

放射方向内壁32の場合に、内壁32に一連の孔70が設けられる。好適には、孔70は一連の等角度に隔たつたほり輪方向に延びる列に設けられる。従って、第2図に示される3つの孔70は3つのこの様な列の各々の1つの孔を構成し、第1図に示される孔70は單一のこの様な列の孔を構成している。

同様な一連の等角度に隔たつた輪方向に延びる列の孔72が外壁34に同様に設けられる。

ムの形成が容易に出来る。更に、フィルムは皮素の構成を最小にすると共に、燃焼器壁上の熱スポットの除去を為す。

この様な利点は、孔70、72、74を通り空気流に基く空気のジェットによって強められる。この様な空気のジェットは冷却条片86、88、90を冷却するようこれら冷却条片86、88、90に衝突する。冷却条片86、88、90はこれら冷却条片86、88、90に衝突する。冷却条片86、88、90はこれら冷却条片86、88、90上を流れる空気の前述のフィルムによって更に冷却される。また、冷却条片86、88、90は燃焼器26内で燃焼する炎による内外壁32、34と壁39の対流および輻射加熱に対する部分的障壁として作用する。

冷却条片86、88、90は互いに大体同一で、従つてこれら冷却条片の作動の完全な理解が1つの冷却条片の作動の理解から容易に達成出来ることが確信される。従つて、冷却条片86だけが説明されよう。

第3図を参照して、端付けや、例えば端接94の様な適宜な手段によって開口70の対応する列の直ぐ上流の壁32に接着された上流端92を有するほり平らな“S”字形に冷却条片86が成っているのが見られる。S字形の冷却条片86のために、これに基て反対側の下流端96が開口70の上に持ち上がっていて出口98が形成されている。出口98は端96に沿って輪方向に細長く、壁32に対してほり接線方向に開口している。従つて、

特表平2-503110(5)

矢印100方向(第2、3図)に開口70を通過して環状室38に入った空気は壁32を冷却するように壁32の内面上を壁32に沿ってほど接線方向にフィルム状に流れれる。第2図に矢印102によって示される空気流は壁34の内面の対応する接線方向のフィルム状の流れを示し、第2図の別の矢印104は壁36の開口74に入る空気の同様な接線方向のフィルム状の空気流れを示している。

作用は大体次の通りである。各ノズル50から出た燃料は矢印“F”によって示される様に沿って流入する。この流れは直ぐで、燃料が充分逃れることができると予想される。湾曲噴射器56が使用されるものとすると、燃料が時計方向に湾曲噴射器56近くに到達する時に、ディフューザ20と圧縮機羽根16からの流入空気は、曲線“S”によって示される様に一次燃焼環状室40のより中心の位置に燃料流れを逃れて曲がるようにする。勿論、この時に実質的な乱れの発生が有る、この様な乱れは一次燃焼環状室40内の燃焼の不均一化を促進し、これはノズル24とタービン羽根22の放射方向外端部における均一な円周タービン入口温度分布を生じる。この様な均一なタービン入口温度分布は、従来技術に従って必要とされるよりも、燃料噴射ノズル50を使用することの発明に従って造られた燃焼器によって達成される。この発明の結果、湾曲噴射器56を用いなくとも、接線方

空気の噴射は壁上に生じる熱スポットの可能性を一層最小にし、これによって装置の寿命を長くする。重要には、環状室38内の旋回流と同じ方向の冷却空気フィルムの接線方向噴射は、燃料噴射ノズル50から一次燃焼領域40に入る燃料小滴に対する軸方向推進力を設けない。結果的に、一次燃焼領域40内の十分に且つ完全に蒸発するようにこの様な燃料のために十分な時間があり、これによって効率的な燃焼を高度に達成する。例えば、この発明に従って造られた燃焼器において、水柱0.8インチ(20.3mm)だけの燃焼器圧力低下で定格エンジン速度の10%で試験した結果、No.2ディーゼル燃料を用いて短有効炎が得られた。比較するに、通常の旋回空気押込噴射器を用いる通常の環状燃焼器は同一状況下にて燃焼を維持するように一般的に出来ない。従って、この発明を用いるエンジンは一層容易に始動され、高所運転が用いられる時に、例えばエンジンが補助動力装置や緊急動力装置の一部として用いられる時に、特に臨界的と成る特長がある。高度の接線方向運動または旋回がこの発明に従って造られるタービンに所要されるよう見られるために、第1図に幾分概略的に示される様な非旋回羽根を比較的て最小に出来、これによってこの発明の複雑性を低減する。従って、許容される旋回はディフューザ20を出る時の圧縮空気の各速度を維持するので、圧力低下が最小に成り、これによって作動効率が高めら

向燃料噴射と冷却フィルム状導入の使用によって、この発明に従って造られた燃焼器は、等しい容積の通常の燃焼器におけるよりも約半分の数の燃料噴射ノズル50を必要とするだけである。特に、2つは大体同一の所謂“パターン係数”である。

もし、燃料噴射ノズル50を加えることなく湾曲噴射器56が設けられると、パターン係数の改善が通常の燃焼器以上に得られる。

いずれの場合にも、多数の燃料噴射ノズル50の省略の結果、実質的な費用の節減が出来る。更に、増大された燃焼器容積を有したエンジンにおいて、従来技術において必要とされる数の8.0%だけ数の燃料噴射器の一層の減少が達成出来る。

また、燃料噴射ノズル50の数がこの発明の要旨を用いて半減される場合に、燃料噴射ノズル50が円筒形であるとすると、残りの燃料噴射ノズルの燃料流通路を僅かに40%を超える直徑に増大できることが理解されよう。この直徑の増大は、一層同様の無い装置を設けるよう燃料噴射ノズル50が詰まる可能性を低減する。この発明のこの様な特長は、小形燃焼器を用いて、特に低エンジン速度または高所で始動する際に比較的少ない燃料流れを成す小形エンジンにおいて非常に重要な性を有す。

更に、開口70、72、74および開通した冷却条片86、88、90によって達成されるフィルム状の冷却

れる。更に、タービンノズル24がタービン羽根22に対して向けられる高温ガスに旋回を与えるように設計されているので、一層の効率の増大を設けるように燃料噴射ノズル24によってこれらガスに作用される方向変化が接線方向空気および燃料噴射の結果としてガスが既に旋回することで最小に成る。

同時に、最小非旋回羽根106の使用は、高度の効率で得られるべき渦巻きによって囲まれた周辺排気から一段に得られる抽出空気を許す燃焼器26の外側に維持されるべき圧縮機16およびディフューザ20によって圧縮空気に一段に与えられる初期旋回を許す。

この発明に従えば、燃焼器は次式によって決められる。

$$\text{所要容積} = K \left[\frac{W_a (T_s - T_e)}{N R} \sqrt{\frac{T_s}{\Delta P / P}} \right]^{1/2} \frac{D}{H}$$

但し、Kは定数、W_aは燃焼器空気流(ボンド/秒)、T_sはタービン入口温度(ランキン温度)、T_eは燃焼器入口温度(ランキン温度)、ΔP / Pは燃焼器圧力低下(×100)、Pは燃焼器空気入口圧力(psi)、ΔPは燃焼器圧力低下(psi)、Dは平均燃焼器高さ(インチ)、Hは平均燃焼器幅(インチ)、Nは燃料噴射器の数、Rはエンジン圧力比である。

この発明は燃焼器容積と噴射器数との間に物々交換を設ける。この物々交換は従来の燃焼器では達成出来ない。特に、従来の燃焼器においては、噴射器の数は式 N =

$\pi D / H$ によって一般に決められる。

もし、前式によって決められる噴射器の数が減少されれば、タービン入口熱スポットの一連の増大がある。この発明に従って造られた1つの燃焼器においては、たった4つの噴射器だけが必要であるが、通常の燃焼器では約13個の噴射器が必要である。更に、この発明に従って造られた燃焼器においては、0.095のバターン係数が得られた。バターン係数は燃焼領域における温度の均一性の目安で、式 $P_F = T_c - T_s / T_c - T_d$ によって表される。但し、 T_c は最熱スポットの温度(ランキン温度)である。

いずれの場合も、この発明に従って造られた燃焼器にて得られた0.095のバターン係数は、13個の噴射器によって通常実施において得られるバターン係数よりも2倍良い。

更に、この発明に従って造られた4つの噴射器構造の1つの燃料噴射器が一般的な分野の事故と同様に詰まつた時に、バターン係数は0.11にまでだけ僅く僅か増大した。逆に、タービンエンジンの広範囲の経験は、もし1つの噴射器が通常の燃焼器にて詰まれば、熱スポットがタービンエンジンを実質的に損傷したり破壊したりする。

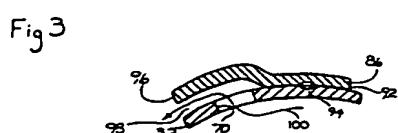
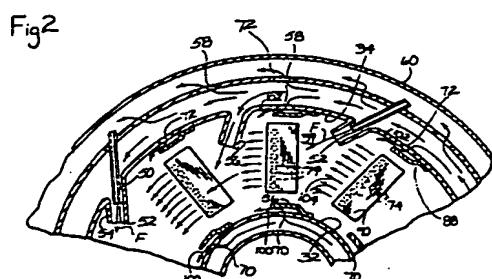
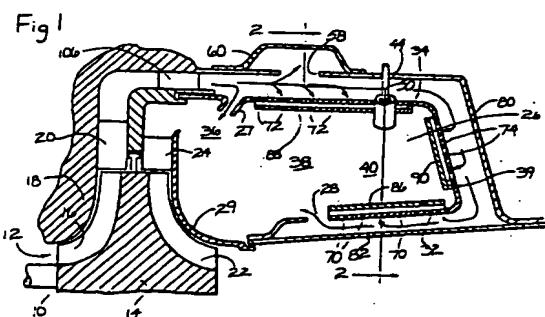
同様に、2つの中間渦曲噴流を持つ2つの直徑方向に對向した噴射器を用いる燃焼器が使用され、0.2のバ

特表平2-503110(6)

ターン係数が得られた。このバターン係数は、13個の噴射器を用いる通常の燃焼器にて得られるバターン係数と比較される。多數の噴射器の省略と共に詰まりを許容する能力と一緒にバターン係数の改善がこの発明の優勢の実証を明示している。

更に、この発明に従って造られた燃焼器において、4つ設けられた噴射器の1つだけに流れる燃料によって試験が行われた。燃料が流れる噴射器が最下位の噴射器で、所謂“ミニホールドヘッド”効果に基いて低燃料流量で実質的に全燃料が最下位の噴射器を通って燃焼器に流れる時に、非常な高所におけるエンジンの同様な始動にて試験された。観察された炎は燃焼器全体に広がり、バターン係数は許容の0.33であった。逆に、1つの噴射器を通してのみ燃料が流れる通常の燃焼器では、不十分な燃焼の非常に部分的な炎が見られ、高所での始動は不十分である。

従って、上述した利点に加えて、この発明はタービンエンジン、特に高所で作動出来て且つこの様な高所にて始動が所要される小形のタービンエンジンに使用するのに理想的に適している。



補正書の翻訳文提出書(特許法第184条の7第1項)

平成 1年 8月17日

特許庁長官 吉田 文毅 殿

1. 国際出願番号

PCT/US 88/04582

2. 発明の名称

接線方向冷却空気噴射を有する環状燃焼器

3. 特許出願人

名 称 サンドストランド・コーポレーション

4. 代理人

住 所 〒100 東京都千代田区丸の内二丁目4番1号
丸の内ビルディング4階

(電話 東京(216)5811 代表)

氏 名 (5787)弁理士曾我道照



5. 補正書の提出年月日

平成 1年 4月17日

6.添付書類の目録

補正書の翻訳文

方 式 審 査



補正した請求の範囲

4. 燃料噴射管は端部が一次燃焼環状室内に在る燃料ノズルと、該端部を取り囲む燃焼支持ガスのための噴霧ノズルとを有している請求の範囲第1項記載のガスタービン。
5. 圧縮機羽根およびタービン羽根を有するロータと、
 圧縮機羽根の一方の側に開接した入口と、
 圧縮機羽根の他方の側に開接したディフューザと、
 ロータの回転を生じるようにタービン羽根に高温ガスを向けるべくタービン羽根に開接したノズルと、
 ロータの回りに在って、ノズルへの出口と、内壁および該内壁から離たった外壁並びに環状燃焼空所を形成する連続放射方向盤と、該盤の各々の回りには×等角度に同隔を置き且つ該環状燃焼空所に対してほ×接線方向の開通した壁にフィルム状に空気流を噴射するよう向かられる複数個の冷却空気フィルム噴射器とを有する環状燃焼器と、
 を備えたガスタービン。
6. 各冷却空気フィルム噴射器は同連した壁の一列の開口と、該開口の列と壁が重なり且つ同隔を置いた冷却弁片とを有している請求の範囲第5項記載のガスタービン。
7. 冷却弁片は夫々平らな“S”字形の形状の断面を有している請求の範囲第6項記載のガスタービン。

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IN PCT/US88/04582 (International Application No. WO/88/04582)		
According to International Patent Classification IPC or its own National Classification and IPC IPC: F02C 3/08 U.S. CL: 60/39.36		
II. FIELD SEARCHED		
Classification Search Minimum Documentation Required Classification Groups		
O-S. CL:	60/755, 756, 757, 758, 759, 760, 746, 39.36, 748, 743	
Classification Search Minimum Documentation Required Classification Groups		
Classification Search Minimum Documentation Required Classification Groups		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT*		
Category *	Classification of Document,* with indication, where appropriate, of the relevant paragraphs	Document to Claim No. *
X	US, 3,869,054 Bunn 11 MARCH 1975 (11.03.75) (Note column 1, lines 55-65)	1-6, 8-9
Y	US, 4,361,410 TANRIKUT et al 30 NOVEMBER 1982 (30.11.82) (Note column 4, lines 18-22)	7
Y	UK, 762,596 ALLEM 28 NOVEMBER 1956 (28.11.56) (Note page 1, lines 91-96)	7
Y	UK, 1,060,095 COWLEY et al 22 FEBRUARY 1967 (22.02.67) (Note page 1, lines 61-78)	7
A	US, 3,520,134 CRIPKE et al 14 JULY 1970 (14.07.70)	
A	US, 3,691,766 CHAMPION 19 SEPTEMBER 1972 (19.09.72)	
A	US, 3,793,827 ERNSTEDT 26 FEBRUARY 1974 (26.02.74)	

* Search information of cited documents:
 -A: documents defining the general state of the art which is not directly concerned with the claimed invention but which may be useful for understanding the claimed invention.
 -B: earlier document but published on or after the international filing date.
 -C: earlier document which may throw doubt on patentability of the claimed invention.
 -D: earlier document which may throw doubt on patentability of subject matter claimed in the claims or on the priority of the claimed invention.
 -E: earlier document relating to an end different, use, construction or method of performing the same.
 -F: document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed.

** Later documents published after the international filing date or priority date and not in conflict with the claimed invention but which may be useful for understanding the claimed invention.

*** Earlier document published before the international filing date or priority date and not in conflict with the claimed invention but which may be useful for understanding the claimed invention.

**** Earlier document published before the international filing date or priority date and not in conflict with the claimed invention but which may be useful for understanding the claimed invention.

***** Earlier document published before the international filing date or priority date and not in conflict with the claimed invention but which may be useful for understanding the claimed invention.

**** Document number of the same patent family

IV. CERTIFICATION	Date of the Actual Completion of the International Search 31 JANUARY 1989 (31.01.89)	Date of Filing of the International Search Report 17 MAR 1989
International Searching Authority ISA/OS	Donald E. STOUT DONALD E. STOUT	

Continuation Application No. WO/88/04582		
CONTINUATION INFORMATION CONTINUED FROM THE SECOND SHEET		
A	US, 4,302,841, DUBELL 01 DECEMBER 1981 (01.12.81)	
A	US, 4,404,806, BELL III et al 20 SEPTEMBER 1983 (20.09.83)	
<input type="checkbox"/> OBSERVATIONS WHERE CERTAIN CLAIMS WERE FOUND UNSEARCHABLE*		
The International Search Report has not been furnished in respect of certain claims under Article 17(2)(d) for the following reasons: <input type="checkbox"/> Claim numbers _____, because they refer to subject matter not referred to by the Applicant, namely:		
<input type="checkbox"/> Claim numbers _____, because they relate to some of the International application that do not comply with the prescribed requirements or are not in conflict with an International search report on another International application.		
<input type="checkbox"/> Claim numbers _____, because they relate to some of the International application that do not comply with the prescribed requirements or are not in conflict with an International search report on another International application.		
<input type="checkbox"/> Claim numbers _____, because they are not in accordance with the International application and the International Search Report is not issued.		
<input type="checkbox"/> OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION IS LACKING*		
The International Searching Authority found multiple invention in the International application as follows:		
<input type="checkbox"/> All of requested additional search have been done by the Applicant, the International search report shows all of requested additional search.		
<input type="checkbox"/> All but one of the requested additional search have been done, and by the Applicant, the International search report shows one claim of the International application for which were not done, respectively others.		
<input type="checkbox"/> All the requested additional search have been done by the Applicant. Consequently, the International search report is issued on the International application in the manner it is issued by the Applicant.		
<input type="checkbox"/> All of requested additional search have been done without effect according to applicant's request, the International Searching Authority did not issue the International search report.		
<input type="checkbox"/> The requested additional search have been accomplished by applicant's request.		
<input type="checkbox"/> No special examination the process of additional search has.		

第1頁の続き

⑤Int. Cl.⁵
F 23 R 3/04

識別記号 庁内整理番号
7616-3C

⑦発明者 ロツジヤース、コーリン

アメリカ合衆国、カリフォルニア州 92103、サン・ディエゴ、ノ
ース・アロヨー・ドライブ 3010